

10
(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002343751 A**

(43) Date of publication of application: **29.11.02**

(51) Int. Cl

**H01L 21/304
B24B 37/04
H01L 21/312**

(21) Application number: **2001142915**

(22) Date of filing: **14.05.01**

(71) Applicant: **MITSUBISHI GAS CHEM CO INC**

(72) Inventor: **OYA KAZUYUKI
SAYAMA NORIO
OTSU KAZUHIRO**

**(54) MANUFACTURING METHOD OF ELECTRONIC
COMPONENTS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To find a new bonding method of easy bonding and peeling.

SOLUTION: In this manufacturing method of electronic components, one side (A surface) of a semiconductor substrate is subjected to a circuit component formation process including the introduction of impurities, the side of the surface A is bonded to a retention substrate (BP), an exposure surface (B surface) is subject to rear

surface treatment process requiring polishing up to a thickness of 100 μm or less as a thin substrate where electronic components are formed, and the thin substrate is peeled off from the retention substrate (BP). In addition, as the protection film of the circuit components on the A surface, an organic protection film (RC) is used for bonding by the organic protection film, thus achieving peel-off even in the case of peel-off where adhesion force has been increased and peel-off is extremely difficult.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-343751
(P2002-343751A)

(43)公開日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁸ (参考)
H 01 L 21/304	6 2 2	H 01 L 21/304	6 2 2 L 3 C 0 5 8
	6 3 1		6 2 2 J 5 F 0 5 8
B 24 B 37/04		B 24 B 37/04	J
H 01 L 21/312		H 01 L 21/312	B
		審査請求 未請求 請求項の数 4	OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-142915(P2001-142915)

(22)出願日 平成13年5月14日 (2001.5.14)

(71)出願人 000004466
三菱瓦斯化学株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72)発明者 大矢 和行
東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内

(72)発明者 佐山 憲郎
東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三菱瓦斯化学株式会社内

(72)発明者 大津 和弘
東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品の製造法

(57)【要約】

【課題】 接着・剥離の容易な新規接着法を見出す。

【解決手段】 半導体基板の片面 (A面) に不純物導入を含む回路部品形成工程を施した後、該A面側を保持基板(BP)に接着し、露出面 (B面) を厚さ $100\mu\text{m}$ 以下までへの研磨を必須とする裏面処理工程を行って電子部品を形成した薄葉化基板とし、該薄葉化基板を保持基板(BP)から剥離する電子部品の製造法において、該A面の回路部品の保護膜として有機保護膜(RC)が用いられ、該接着を該有機保護膜にて行うことを特徴とする電子部品の製造法。

【効果】 接着力が強化されたものなど剥離の極めて困難な場合にも剥離を可能とするものであった。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板の片面（A面）に不純物導入を含む回路部品形成工程を施した後、該A面側を保持基板(BP)に接着し、露出面（B面）を厚さ $100\mu\text{m}$ 以下までへの研磨を必須とする裏面処理工程を行って電子部品を形成した薄葉化基板とし、該薄葉化基板を保持基板(BP)から剥離する電子部品の製造法において、該A面の回路部品の保護膜として有機保護膜(RC)が用いられ、該接着を該有機保護膜にて行うことを特徴とする電子部品の製造法。

【請求項2】 該有機保護膜(RC)が、少なくとも該A面の外周囲全周に間隙なく形成されたものである請求項1記載の電子部品の製造法。

【請求項3】 該保持基板(BP)が、平均気孔径が $0.1\sim10\mu\text{m}$ の連続気孔を $2\sim35\text{ vol\%}$ 有する無機連続気孔焼結体に耐熱性樹脂を含浸し、硬化させたものである請求項1記載の電子部品の製造法。

【請求項4】 該無機連続気孔焼結体が、窒化アルミニウム-窒化硼素(AlN-h-BN)、炭化珪素(SiC)、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素(AlN-SiC-h-BN)、アルミナ-窒化硼素(Al₂O₃-h-BN)、窒化珪素-窒化硼素(Si_xN_x-h-BN)、酸化ジルコニア-窒化アルミニウム-窒化硼素(ZrO₃-Al₂O₃-h-BN)、またはアルミナ-酸化チタン-窒化硼素(Al₂O₃-TiO-h-BN)からなる選択したものである請求項3記載の電子部品の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄葉化電子部品の製造法に関し、詳しくは、保持基板への接着層として、半導体基板の回路保護膜をそのまま使用するものであり、特に、高温工程を必須とするものなど処理工程にて接着力が強化されたものなど剥離の極めて困難な場合にも剥離を可能とするものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器は、薄型、軽量化のニーズが要求され、携帯電話やICカードで代表されるよう益々、薄型化が進展している。また、高速化や低消費電力との側面からも、半導体を薄くする事が要求されてきている。予め薄くした半導体・ウェハーやセラミックス基板などを用いて、片面のみに電子回路を形成すると、回路形成に材料、特にアルミニウム、銅、金などの金属とシリコン・ウェハーやセラミックス基板との熱膨張率の差が $5\sim15\times10^{-6}\text{ K}^{-1}$ 程度あり、この差によって、反りや歪みを生じる。その為、裏面に回路を形成することが不可能となるばかりでなく、表面の全工程すら実施不能な場合が発生する。このため、予め薄くした基板を使用することは実質的に不可能であった。

【0003】 そこで、従来は、片面のみに電子回路を形成しても、その形状を十分に保持する厚さの基板、通常、厚み $200\mu\text{m}$ 以上の基板を使用して片面（表面）に

主に、高温を必須とする電子回路形成工程を行った後、該表面を保持基板に接着して保護しつつ、反対面（裏面）を研磨して薄葉化する方法が取られていた。従来、薄葉化法としては、ワックスやテープにて固定する方法の提案がある。ワックスを用いる場合、ダミーウェハー（保持基板）にワックスを加熱塗布し、ウェハーと張り合わせ、研磨、更にポリッシングした後、ワックスを加熱溶融して横滑りさせて剥がしたり、冷却してワックスが脆くなった処を衝撃破壊して剥離する方法が提案され

10 ている。しかし、ワックス固定には、厚み精度、平行度、平坦度に問題があった。テープ固定としては、バックグラインド・テープの場合も表面側に張り、反対面を研磨し、薄葉化する方法があった。

【0004】 薄葉化したウェハー裏面や基板裏面に、金属薄膜を必要とする場合には、通常、沸酸、硝酸等の前処理と、アルミニウムや金などの金属蒸着とその焼成処理などの温度 $250\sim450\text{ }^{\circ}\text{C}$ で30分～1時間の高温処理工程を必要とする。しかし、これらの工程は、ワックスやバックグラインド・テープで保持基板に接着した状態

20 では実施できない。薄葉化にワックスやテープを用いる方法では、薄葉化した後、保持基板から剥離し、これを高温処理工程に用いることとなる。薄葉化されたウェハーは、極めて脆く、また、片面に基板とは熱膨張率のことなる半導体回路を有することなどから、歪みや破損による不良率の大幅な増大があり、また、厚みが $50\mu\text{m}$ 程度と薄くなると高温処理工程に適用することが困難であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 半導体基板やセラミックス基板を使用した電子回路を、大型ワークサイズで、薄葉化したものとして能率良く制作出来れば、薄型化、高速化、省電力化した電子部品の実用的な製造が可能となる。そこで、半導体基板を保持基板に保持接着して、薄葉化し、その状態で高温処理工程などに適用し、これらの工程の終了後、水などを用いて剥離する方法（特願2000-194077号、同2001-30746、同2000-401077、同2000-401078その他）を提案した。

【0006】 ところが、この方法において、 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ を越える処理工程があると実質的に剥離ができなくなるものであった。また、高温処理工程がない場合においても、半導体回路の表面保護膜として有機保護膜が使用されたものの場合には、裏面の加工工程に耐える接着信頼性を有し、かつ、工程終了後に剥離が容易な接着用樹脂組成物を見いだすことが極めて困難な場合があった。そこで、高温処理工程で接着が強化された場合や剥離容易な接着用樹脂組成物を見いだすことが困難な場合にも、裏面の処理工程に耐え、かつ剥離できる方法を見いだすことである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明は、半

導体基板の片面(A面)に不純物導入を含む回路部品形成工程を施した後、該A面側を保持基板(BP)に接着し、露出面(B面)を厚さ100μm以下までへの研磨を必須とする裏面処理工程を行って電子部品を形成した薄葉化基板とし、該薄葉化基板を保持基板(BP)から剥離する電子部品の製造法において、該A面の回路部品の保護膜として有機保護膜(RC)が用いられ、該接着を該有機保護膜にて行うことを特徴とする電子部品の製造法である。

【0008】本発明において、該有機保護膜(RC)が、少なくとも該A面の外周囲全周に間隙なく形成されたものであること、該保持基板(BP)が、平均気孔径が0.1~10μmの連続気孔を2~35vol%有する無機連続気孔焼結体に耐熱性の樹脂を含浸し、硬化させたものもあり、特に、該無機連続気孔焼結体が、窒化アルミニウム-窒化硼素(AlN-h-BN)、炭化珪素(SiC)、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素(AlN-SiC-h-BN)、アルミナー窒化硼素(Al₂O₃-h-BN)、窒化珪素-窒化硼素(Si₃N₄-h-BN)、酸化ジルコニア-窒化アルミニウム-窒化硼素(ZrO₃-Al₂O₃-h-BN)またはアルミナー酸化チタン-窒化硼素(Al₂O₃-TiO-h-BN)からなる選択したものである電子部品の製造法である。

【0009】以下、本発明の構成を説明する。本発明は、該A面の回路部品の保護膜である有機保護膜(RC)をそのまま接着層として用いることを特徴とする。このような有機保護膜(RC)としては、ポリイミド、感光性ポリイミド、シリコーンイミド、感光性シリコーンイミド、フッ素化合物変性ポリイミド、シリコーン樹脂、ベンゾシクロブテン・ポリマー、ポリアリーレンエーテル、ポリキノリン、パーフロロ炭化水素・ポリマーなどが例示される。これらは通常、スピンドルコーティングし、乾燥、適宜、露光・現像し、厚み0.2~10μm程度の厚みの保護膜とされる。また、その他の方法として、減圧雰囲気中で、プラズマなどにて適宜、活性化し、所望部分に重合などさせつつ堆積させる方法などがある。この例としてはポリパラキシリレン類がある。

【0010】また、本発明の保持基板(BP)は、裏面の処理工程の条件により適宜選択するが、耐熱性、耐薬品性が高いことが必要とされ、また、半導体基板の熱膨張率に近い事が、接着後の反りを小さくする為に必要である。通常、窒化アルミニウム、炭化珪素、窒化珪素、サファイア、アルミナ、ジルコニア、ワラストナイト、アモルファスカーボン、グラッシィカーボン、炭化珪素複合C/Cコンポジット等の無機物ベースの材料が挙げられ、シリコーン・ウェハーも適用出来る。

【0011】また、連続気孔を好ましくは2~35vol%有し、平均気孔径が0.1~10μmの無機連続気孔焼結体に耐熱性の樹脂を含浸し、硬化させたものも好適に使用できる。用いる無機連続気孔焼結体としては、窒化アルミニウム-窒化硼素(AlN-h-BN)、炭化珪素(SiC)、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素(AlN-SiC-h-BN)、ア

ルミナー窒化硼素(Al₂O₃-h-BN)、窒化珪素-窒化硼素(Si₃N₄-h-BN)、酸化ジルコニア-窒化アルミニウム-窒化硼素(ZrO₃-Al₂O₃-h-BN)、アルミナー酸化チタン-窒化硼素(Al₂O₃-TiO-h-BN)、アモルファスカーボン等が挙げられ、特に、特開2000-344587に記載のものが好適に使用できる。

【0012】接着における密着性、作業性などを改善する為に、表面あらさRa=0.1~5μmとすることが好ましい。表面平滑性が高過ぎると接着面の中央部分などに気泡が残存する場合が生じやすくなり作業性が劣化する。接着層との密着性が悪くなると、剥離時に半導体基板と接着層との間が剥離するのではなく、保持基板と接着層との間が剥離することとなり、薄葉化半導体基板の剥離後の保持手段に工夫がない場合には、反り、場合によつては、割れを生じるので好ましくない。表面あらさRa=5μmを越えると、接着層にて、その凹凸を吸収出来なくなり、接着層の皺、半導体基板の割れなどの原因となる場合が生じる。なお、用いる半導体基板の表面も5μmを越える凹凸は避けるべきであり、このような凹凸が必須の場合には、凹凸の保護膜を形成して平滑化したものを使用することが好ましい。

【0013】本発明の薄葉化半導体基板を保持基板から剥離する方法としては、特願2000-194077号、同2001-30746、同2000-401077、同2000-401078などに記載の方法において、接着フィルムを用いないことを考慮すればそのまま適用可能である。また、個々のチップサイズに切断した後に、剥離を促進し薄葉化半導体基板を保持基板より剥がすこと、薄葉化半導体基板を吸着保持した状態で、接着層付きとして保持基板より剥離し、その後、さらに、剥離促進処理を実施して接着層を剥がす方法も適宜適用できる。なお、剥離促進法の選択が、保持面(表面)に形成した半導体回路の状態、例えば、アルミニウム金属露出によるその腐食など、によつては制限される場合があり、この場合には、腐食防止を考慮した剥離促進を行う。

【0014】

【実施例】以下、実施例などにより本発明を具体的に説明する。

実施例1

保持基板として、厚さ0.625mm、直径150.5mmの窒化アルミニウム-窒化硼素系連続気孔焼結体の円板に、アルミニウム系化合物の含浸・熱分解による表面処理、ラダーシリコーン樹脂含浸硬化し、表面研磨してなる表面あらさRa=0.3μm、平行度2μm、平坦度2μmのもの(以下「AN-1」と記す)を準備した。また、半導体基板として、厚さ0.625mm、直径150.3mmのシリコーン・ウェハーの片面に、アルミニウムスペッタおよび回路形成をした後、シリコーン変性イミド樹脂をスピンドルコーティング塗布し、高温イナート・オーブンにて窒素ガス雰囲気下、250°C/1時間+350°C/2時間の硬化した厚み4

μm のシリコーン変性イミド樹脂付きのシリコーン・ウェハー（以下「SW-1」と記す）を準備した。

【0015】中央部に直径150.6mmの穴を有する厚み1.2mmのアルミニウム合金板を位置ずれ防止用枠として準備した。厚み0.4mmのアルミニウム合金板／ザイロン・フェルト・クッション（商品名：ザイロン、東洋紡（株）製、市川毛織（株）加工）／アルミニウム合金板を重ねたもの積層補助板として準備した。保持基板を、使用直前に、高温イナート・オーブンにて、酸素濃度1ppm以下窒素ガス雰囲気下350°C／1時間+400°C／2時間のエージングを行い、室温まで冷却した。

【0016】積層補助板の上に、位置ずれ防止用枠を置き、その穴内に、保持基板AN-1、その上にシリコンウェハーSW-1のシリコーン変性イミド樹脂付き面側で重ねた。その上に、積層補助板を乗せたものをエアプランジャー加圧式の減圧プレスの熱盤間に投入した。プレス雰囲気を1kPa以下の減圧とした後、面圧0.2MPaでプレスし、10°C／分で昇温して330°Cで10分保持し、大気開放、放冷して、保持基板にシリコン・ウェハーを貼り付けた。

【0017】接着したウェハー／保持基板を、横型精密平面研削盤（株）岡本工作機械製作所製、機種名：GRIND-X SRG-200、各回転数300rpmの吸着板に保持基板側で取り付けた。これを320番のダイヤモンド砥石により、加工速度20 μm ／分でウェハーが90 μm 厚になるまで研削した。次に、2000番のダイヤモンド砥石にて、82 μm 厚まで研削した。最後に、コロイダルシリカを使用し、CMP機（株）岡本工作機械製作所製、機種名：GRIND-X SPL 15T、回転数35r.p.m、荷重7.0kgにて、80 μm 厚、表面あらさRa=0.02 μm にケミカル・メカニカル・ポリッシングして、薄葉化ウェハー／保持基板を得た。

【0018】この薄葉化ウェハ一面を25°Cで20分間、5%フッ酸水溶液にて洗浄処理した後、25°Cで1分間、純水にて噴霧洗浄し、120°Cで3分間熱風乾燥し、さらに

150°Cで10分間乾燥した。この薄葉化ウェハー／保持基板を高温イナートオーブンに入れ、酸素濃度1ppm以下の窒素ガス雰囲気下で、温度250°Cから430°Cまで15分間で昇温し、430°Cで30分間保持した。その後、炉を2°C／分の速度で50°Cまで冷却し、薄葉化ウェハー／保持基板を取り出し、室温まで放冷した。また、定盤上で反りを観察したところ、反り量は120 μm であった。また、薄葉化シリコン・ウェハーと保持基板の間に剥離は観察されなかった。なお、反り量は、

【0019】80 μm 厚の薄葉化ウェハー／保持基板を、80°Cの純水を満たした石英容器内の保持具に設置し、放置したところ、66分間で自然剥離した。なお、保持基板は、水洗し、乾燥することにより、再使用出来る。

【0020】実施例2

保持基板として、厚さ0.625mm、直径125.0mmのアルミニウム窒化硼素系連続気孔焼結体の円板に、アルミニウム

系化合物の含侵・熱分解による表面処理し、ラダーシリコーン樹脂含浸硬化し、表面研磨してなる表面あらさRa=0.4 μm 、平行度2 μm 、平坦度2 μm のもの（以下「AL-2」と記す）を準備した。また、半導体基板として、厚さ0.625mm、直径100.0mmのガリウム-砒素・ウェハー（以下「GAAS」と記す）の片面に、金スパッタおよび回路形成をした後、ポリイミド樹脂溶液（商品名：リカコートEN-20、新日本理化（株）製、樹脂分濃度20wt%、N-メチル-2-ピロリドン溶剤）をスピンドルコートし、一昼夜自然乾燥した後、120°C／30分間+200°C／60分間の乾燥処理してなる厚み20 μm のポリイミド膜付きGAASを準備した。

【0021】中央部に直径100.6mmの穴を有する厚み1.2mmのアルミニウム合金板を位置ずれ防止用枠として準備した。厚み0.4mmのアルミニウム合金板／シリコーン・クッション（商品名：HT1500RED、米国ロジャース（株）製）／アルミニウム合金板を重ねたもの積層補助板として準備した。エアプランジャー加圧式の減圧プレス機の熱盤間に、積層補助板／保持基板AL-2、その上に20ポリイミド膜を下面としてGAAS+その周囲に位置ずれ防止枠／積層補助板をこの順序で重ねたものを配置し、出入口を閉じ、雰囲気を1kPa以下に減圧後、面圧0.1MPaでプレスし、10°C／分で昇温して240°Cで15分保持し、大気開放、放冷して、保持基板にGAASを貼り付けた。

【0022】接着したGAAS／保持基板を、精密平面研削盤（各回転数300rpm）の吸着板に保持基板側で取り付け、GAAS面を、まず、#380のダイヤモンド砥石により、加工速度20 μm ／分で厚み70 μm まで研削し、次に、#1200のダイヤモンド砥石にて厚み51 μm まで研削した。次に、CMP機にて、コロイダルシリカを使用して、厚み50 μm 、表面あらさRa=0.03 μm までケミカル・メカニカル・ポリッシングして薄葉化GAAS／保持基板を得た。

【0023】次に、薄葉化GAASのCMP面を、25°Cで20分間、5%フッ酸水溶液を噴霧して表面処理した後、25°Cで1分間、純水を噴霧して洗浄し、120°Cで3分間、さらに150°Cで10分間熱風乾燥した。次に、薄葉化GAAS／保持基板を60°Cの純水に60分間浸漬したが、そのままで40は、全く剥離しなかった。次に、120°Cで15分間乾燥した後、250°Cに設定したイナートオーブンに入れ、酸素濃度1ppm以下の窒素ガス雰囲気下で、温度250°Cで30分間保持した。イナートオーブン中で反りは観察されなかった。その後、室温まで冷却した後、定盤上で反りを観察したところ、反りは観察されなかった。また、これらの間に、薄葉化GAASと保持基板との間の剥離は観察されなかった。

【0024】上記の試験後、薄葉化GAAS／保持基板を、N-メチル-2-ピロリドンを満たした石英容器内の保持具に設置し、放置したところ、約5時間で自然剥離した。

なお、保持基板は、水洗し、適宜、研磨などした後、乾燥することにより、再使用出来る。

【0025】

【発明の効果】以上、本発明の電子回路の製造法によれ

ば、従来、手作業であれば可能であっても、工業化に必須の機械化が困難であったものも、容易に機械的な剥離を可能とするものであり、その工業的意義は極めて高い。

フロントページの続き

F ターム(参考) 3C058 AA07 AB04 CA01 CB03 DA12

DA17

5F058 AB06 AC02 AC03 AC04 AC07

AF04 AG01 AH03